

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial

Concedido el Registro de acuerdo  
con lo que figura en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

|    |                |                                   |       |
|----|----------------|-----------------------------------|-------|
| ES | 11<br>21<br>22 | NUMERO<br><b>476227</b>           | 10 A1 |
|    |                | FECHA DE PRESENTACION<br>21-12-78 |       |



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION **476227**

|   |                      |                            |
|---|----------------------|----------------------------|
| 30 PRIORIDADES:<br>31 NUMERO<br>863,191 | 32 FECHA<br>22-12-77 | 33 PAIS<br>Estados Unidos. |
|---|----------------------|----------------------------|

|                        |  |                                      |
|------------------------|--|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL<br>G21C | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|------------------------|--|--------------------------------------|

|  |
|--|
| 64 TITULO DE LA INVENCION<br>BOMBA VERTICAL PARA REFRIGERANTE DE REACTOR NUCLEAR.- |
|--|

|  |
|--|
| 71 SOLICITANTE (S)<br>WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION. |
|--|

|  |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE<br>Westinghouse Building, Gateway Center, PITTSBURGH, Pennsylvania<br>15222. ESTADOS UNIDOS. |
|--|

|                  |
|------------------|
| 72 INVENTOR (ES) |
|------------------|

|                 |
|-----------------|
| 73 TITULAR (ES) |
|-----------------|

|   |
|---|
| 74 REPRESENTANTE<br>D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU. |
|---|

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe una bomba para refrigerante de reactor nuclear que tiene una grúa de trabajo montada en la periferia del soporte del motor de la bomba para transferir los componentes de la bomba a través de los orificios formados en el soporte del motor durante las operaciones de mantenimiento de la bomba. La grúa de trabajo incluye un brazo articulado (32) montado en la periferia del soporte (20) del motor con un mecanismo de sujeción (34) conectado con el brazo (32) en su extremidad libre. Gracias al mecanismo de sujeción (34) es posible mantener los componente de la bomba firmemente sujetos en él de tal manera que cuando el brazo articulado (32) gira en el plano horizontal, los componentes de la bomba puedan ser transferidos entre el interior y el exterior del soporte (20) del motor.

DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a bombas de refrigerante de reactor y en particular a bombas de refrigerante de reactor equipadas de una grúa de trabajo integrada para la transferencia de los componentes de la bomba.

En los sistemas de reactor nuclear, las bombas del refrigerante del reactor hacen circular el refrigerante del reactor entre el reactor nuclear y el equipo generador de vapor.

Las bombas de refrigerante de reactor nuclear incluyen generalmente un cárter de bomba que contiene la sección de bomba y un cárter de motor que contiene la sección de motor montada verticalmente en el cárter de la bomba por medio de un soporte de motor. El motor eléctrico tiene un eje de accionamiento vertical que se extiende hacia abajo y que está conectado con el eje vertical de la bomba de la sección de bombeo. De esta ma

nera, el motor hace que el eje de accionamiento gire, dando lugar así a la rotación del eje de la bomba, con lo cual el refrigerante del reactor circula a través del sistema del reactor.

5                    Después de un período de funcionamiento, es general-  
mente necesario efectuar operaciones de rutina de mantenimien-  
to en ciertos componentes de la bomba, tales como las juntas  
de estanqueidad de eje. En las bombas de refrigerante de reac-  
tor en las cuales el eje de accionamiento del motor está ator-  
10                    nillado directamente en el eje de la bomba, es preciso desco-  
nectar el eje de accionamiento del eje de la bomba y desconec-  
tar el soporte del motor de la bomba de tal manera que el so-  
porte del motor y el cárter del motor puedan ser elevados enci-  
ma del cárter de la bomba por medio de una grúa aérea, permi-  
15                    tiendo así obtener acceso a los componentes de la bomba. En  
ciertas otras bombas, generalmente conocidas como bombas del  
tipo de manguito, un separador o un manguito está conectado en  
tre el eje de accionamiento del motor y el eje de la bomba de  
manera que cuando está desconectado del eje de accionamiento y  
20                    del eje de la bomba, el manguito pueda ser desplazado horizon-  
talmente a través de los orificios formados en el soporte del  
motor sin desconectar el soporte del motor del cárter de la  
bomba y sin elevar el soporte del motor. Para retirar horizon-  
talmente el manguito, se sitúan varios rieles metálicos hori-  
25                    zontalmente a través de los orificios del soporte del motor,  
estando soportados por este. A continuación se conecta con los  
rieles horizontales un equipo de elevación de tipo convencio-  
nal capaz de elevar verticalmente los componentes de la bomba.  
Cuando el componente de la bomba ha sido elevado de esta mane-  
30                    ra, unos rodillos conectados con el equipo de elevación se uti-

lizan para retirar el componente haciéndolo rodar sobre los rieles horizontales y a través del orificio formado en el soporte del motor. Aunque es posible utilizar este sistema para retirar componentes de una bomba de refrigerante de reactor, en ciertas circunstancias este sistema puede ser no adecuado en razón de la falta de espacio en el emplazamiento donde está montada la bomba de refrigerante de reactor en el sistema de reactor nuclear. Esta falta de espacio impide extender los rieles hasta el emplazamiento donde se obtendrá fácilmente acceso a los componentes. Por otra parte, el tiempo necesario para ensamblar y desmontar este sistema de la técnica anterior da lugar a un tiempo de paralización costoso del reactor.

Por consiguiente, el objeto principal de la invención consiste en proporcionar una bomba de refrigerante de reactor en la cual las operaciones de mantenimiento necesarias pueden realizarse más rápida y fácilmente.

Teniendo presente este objeto, la presente invención consiste en una bomba vertical que tiene una grúa de trabajo y que incluye un soporte de motor provisto de orificios que está montado en dicha bomba, y un motor que tiene un eje de accionamiento vertical y que está montado en dicho soporte de motor estando dicho eje de accionamiento acoplado con el eje de dicha bomba, accionando dicho motor a dicha bomba por medio de dicho eje de accionamiento y de dicho eje de bomba, caracterizado por un brazo articulado (32) que tiene una extremidad conectada con dicho soporte (20) del motor, y que tiene su otra extremidad capaz de extenderse hasta dicho eje (26) de la bomba, con un mecanismo de sujeción (34) conectado con dicha otra extremidad para sujetar los componentes de dicha bomba (12) y

transferir dichos componentes a través de dicho orificio (22) formado en dicho soporte de motor (20).

La invención podrá entenderse más fácilmente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización preferido de la misma, que se da, a título de ejemplo solamente, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista parcial en alzado de una bomba de refrigerante de reactor nuclear;

La figura 2 es una vista en alzado de la grúa de trabajo;

La figura 3 es una vista en planta de la grúa de trabajo;

La figura 4 es una vista tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 1; y

La figura 5 es otra vista en planta de la grúa de trabajo.

La figura 1 representa una estructura de accionamiento 10 de bomba de refrigerante de reactor nuclear dispuesta entre una bomba 12 y un motor 14. La bomba 12 incluye un cárter de bomba 16 que contiene los componentes de bomba 12 tales como el eje de bomba vertical 18. Un soporte de motor 20 dotado de orificios 22 está atornillado en el cárter 16 de la bomba para soportar el motor 14. El motor 14 que es generalmente un motor eléctrico está contenido en el cárter de motor 24 que está atornillado en el soporte de motor 20. Por tanto el motor 14 está soportado verticalmente por la bomba 12 por medio del soporte de motor 20. El motor 14 tiene un eje de accionamiento vertical 26 que se extiende hacia el eje 18 de la bomba. Un manguito 28 está atornillado en el eje de accionamiento 26 y en el eje 18 de la bomba conectando así el eje de accio-

namiento 26 con el eje de accionamiento de la bomba. El manguito 28 sirve como distanciador entre el eje de accionamiento 26 y el eje 18 de la bomba, pudiendo ser desatornillado y desplazado horizontalmente, con el fin de obtener un espacio entre el eje de accionamiento 26 y el eje 18 de la bomba para acceder a otros componentes de la bomba 12. Cuando está energizado, el motor 14 hace girar el eje de accionamiento 26 lo que hace girar también el eje 18 de la bomba. La rotación del eje 18 de la bomba produce la circulación del refrigerante del reactor entre el reactor nuclear y el equipo generador de vapor. todo ello de una manera bien conocida por los expertos en la materia.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1, 2 y 3. se ve que una grúa de trabajo que lleva la referencia general 30 incluye un brazo articulado 32 y un mecanismo de sujeción 34 para desplazar componentes tales como el manguito 28 separándolo del soporte de motor 20 a través de los orificios 22. El brazo articulado 32 incluye una ménsula 36 que puede atornillarse en el soporte de motor 20. Las figuras 1, 2 y 3 representan la ménsula 36 sujeta en el soporte de motor 20 en su interior; sin embargo, la ménsula 36 puede sujetarse también en la parte externa del soporte de motor 20. Una barra horizontal 38 que puede estar constituida por un solo elemento o más de un elemento, está conectada de manera pivotante con la ménsula 36 por medio de los pasadores por medio de los pasadores 40. Unos cojinetes 42 elegidos entre los modelos bien conocidos en la técnica están situados en la barra horizontal 38 de modo que los pasadores 40 pueden montarse en ellos de manera giratoria, permitiendo así que una barra horizontal 38 pivote alrededor de los pasadores 40 en un plano horizontal. El me-

canismo de sujeción 34 incluye un elemento de montaje 44 que está sujeto en la barra horizontal 38 en la extremidad de la barra horizontal 38 opuesta a la ménsula 36. Un elemento roscado 46 que está roscado sustancialmente en toda su longitud

5 tiene una primera extremidad 48 situada en una parte roscada del elemento de montaje 44 y tiene una segunda extremidad 50 no roscada y situada de manera deslizante en otra porción del elemento de montaje 44. La primera extremidad 48 tiene unos hilos de rosca que se acoplan con los hilos de rosca del elemento de montaje 44 de tal manera que cuando se hace girar la

10 primera extremidad 48, el elemento roscado 46 se desplaza con relación al elemento de montaje 44 gracias a la interconexión roscada, mientras que la segunda extremidad 50 se desliza con relación al elemento de montaje 44. El elemento de montaje

15 44 soporta el peso del elemento roscado 46 y de los componentes conectados con él. Un manguito 52 está montado de manera gírotoria en el elemento roscado 46 entre la primera extremidad 48 y la segunda extremidad 50. Un elemento de soporte 54 que puede ser un elemento dotado de una curvatura sustancialmente circular tiene un primer saliente 56 y un segundo saliente 58, teniendo cada uno de estos salientes un agujero que los

20 atraviesa y a través del cual están dispuestos respectivamente el elemento roscado 46 y el manguito 52. Una primera tuerca 60 está enroscada en la primera extremidad 48 de tal manera que la extremidad inferior del manguito 52 esté mantenida en su posición, mientras que una segunda tuerca 62 está situada de la misma manera en la segunda extremidad 50. Cuando se hace girar la primera tuerca 60 para que entre en contacto íntimo con la extremidad inferior del manguito 52 y se hace girar la segunda tuerca 62 para que entre también en contacto íntimo

25  
30

timo con la extremidad superior del manguito 52, el manguito 52 y el elemento de soporte 54 quedan firmemente sujetos con relación al elemento roscado 46. Además, unas arandelas pueden situarse entre la primera tuerca 60 y la extremidad inferior del manguito 52 y entre la segunda tuerca 62 y la extremidad superior del manguito 52. Por tanto la posición de la primera tuerca 60 y de la segunda tuerca 62 determina la posición vertical del elemento de soporte 24 con relación al elemento roscado 46. Sin embargo, puesto que el manguito 52 se extiende a través del primer saliente 56 y del segundo saliente 58, los cuales forman parte integrante del elemento de soporte 54, el elemento de soporte 54 puede pivotar en un plano horizontal respecto al elemento roscado 46, incluso si la primera tuerca 60 y la segunda tuerca 62 están firmemente bloqueadas en su sitio. Por consiguiente, cambiando la posición de la primera tuerca 60 y de la segunda tuerca 62 con relación al elemento roscado 46, el elemento de soporte 54 puede también desplazarse verticalmente conservando sin embargo la posibilidad de pivotar en sentido horizontal. Naturalmente, ya que la primera extremidad 48 está roscada en el elemento de montaje 44, haciendo girar la primera extremidad 48, el elemento roscado 46 y el elemento de soporte 54 pueden desplazarse verticalmente con relación a la barra horizontal 38. Un primer mecanismo de enlace 64 está conectado con el elemento de soporte 54 por una primera fijación 66 mientras que un segundo mecanismo de enlace 68 está sujeto en el elemento de soporte 54 por la segunda fijación 70. Los mecanismos de enlace 64 y 68 pueden elegirse entre los modelos bien conocidos en la técnica y pueden estar constituidos por hebillas de trinquetes fabricadas por la Ancra Corp. de El Segundo, California. El primer

mecanismo de enlace 64 tiene una primera correa 72 que puede ser una correa de nylon sujeta en el primer mecanismo de enlace 64 en el emplazamiento 74 y que se extiende hacia el segundo mecanismo de enlace 68, a lo largo del elemento de soporte 54, alrededor del componente que ha de ser soportado antes de volver a entrar en contacto con el primer mecanismo de enlace 64 en el mecanismo de trinquete 76. El mecanismo de trinquete 76 tiene una empuñadura 78 conectada con él y que puede hacer, cuando se manipula con un movimiento de vaivén, que dicha primera correa 72 se tense alrededor del componente. El segundo mecanismo de enlace 68 que funciona de la misma manera que el primer mecanismo de enlace 64 tiene igualmente una segunda correa 80 que se extiende alrededor del componente que ha de ser desplazado, aunque a una altura diferente de la de la primera correa 72. Además, una empuñadura prolongadora 82 puede sujetarse en una empuñadura del mecanismo de enlace para obtener un efecto de palanca más importante con el objeto de tensar las correas.

Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 3, el elemento de soporte 54 está dotado de muescas 84 previstas para apoyarse contra la superficie del componente que ha de ser transportado con el fin de sostener verticalmente el peso del componente mientras que las correas 72 y 80 estabilizan el componente e impiden la rotación del componente. Es preciso prever una muesca 84 en varios emplazamientos del elemento de soporte 54 para que el elemento de soporte 54 pueda soportar verticalmente componentes de varias formas y varios tamaños. Además, unos distanciadores 86 pueden estar montados de manera amovible en el soporte 54 de modo que puedan ser desplazados para entrar en contacto con el componente. Los distanciadores

86 no solamente soportan verticalmente el componente que ha de ser transportado sino que también estabilizan este último para impedir su rotación. La capacidad de reglaje de los distanciadores 86 permite soportar numerosas formas y numerosos tamaños de componentes.

5

Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 4, se ve que dos rieles paralelos 88 está atornillados en el soporte de motor 20 extendiéndose encima de la grúa de trabajo 30, y que dos mecanismos de elevación 90 que pueden ser dispositivos de ruedas dentadas y cadena accionados por motor están sujetos en los rieles 88 en alineación con el eje 18 de la bomba. Los mecanismos de elevación 90 permiten desplazar verticalmente el componente que ha de ser transportado de modo que este se sitúe a la misma altura que la grúa de trabajo 30 de modo que esta última grúa de trabajo 30 pueda desplazar el componente a través de los orificios 22 formados en el soporte 20 del motor.

10

15

La figura 5 ilustra una variante de realización de la grúa de trabajo 30 en la cual un brazo articulado 32 tiene dos segmentos móviles y está sujeto en la parte externa del soporte 20 del motor. Ambos modos de realización son capaces de realizar las mismas funciones y son intercambiables o pueden utilizarse conjuntamente. Cuando se utilizan conjuntamente, la grúa de trabajo montada en el interior del soporte 20 del motor transporta el componente a través de un orificio 22 donde se transfiere el componente a la grúa de trabajo externa la cual transporta más allá el componente. Utilizando ambas grúas de trabajo, se obtiene una gama más amplia de movimientos y superficie. Esto puede ser importante cuando la superficie situada cerca del orificio 22 está congestionada mientras que una

20

25

30

zona fuera del alcance de una sola grúa de trabajo está des-pejada.

#### FUNCIONAMIENTO

Después de un período de trabajo, es a veces necesario reparar o cambiar ciertos componentes de la bomba 12, tales como las juntas de estanqueidad de eje (no representadas). Cuando esta operación es necesaria, la grúa de trabajo 30 se monta en el soporte del motor de la manera descrita anteriormente, o la grúa de trabajo 30 puede estar montada permanentemente en este. El brazo articulado 32 se hace pivotar a continuación hacia el manguito 28 y el mecanismo de sujeción 34 se coloca cerca del manguito 28. En este momento, las muescas 84 o los distanciadores 86 se alinean con las superficies apropiadas del manguito 28 de modo que puedan entrar en contacto con ellas. El elemento de soporte 54 puede a continuación ser desplazado con relación al elemento roscado 46 por medio de la primera tuerca 60 y de la segunda tuerca 62, si se desea. A continuación se hace girar el elemento roscado 46, lo que hace que se desplace verticalmente con relación a la barra horizontal 38. El elemento de soporte 54 que está sujeto en el elemento roscado 46 se desplaza también. El elemento roscado 46 se desplaza así hasta que las muescas 84 o los distanciadores 86 entren en contacto con el manguito 28. La primera correa 72 y la segunda correa 80 se hacen pasar a continuación alrededor del manguito 28 y en contacto con su mecanismo de enlace 64 ó 68. A continuación se utilizan las empuñaduras del mecanismo de enlace para tensar la primera correa 72 y la segunda correa 80 de modo que esté en contacto íntimo con el manguito 28. A continuación el manguito 28 puede ser desatornillado del eje de accionamiento 26 y del eje 18 de la

bomba. Ahora el manguito 28 puede desplazarse horizontalmente a través del orificio 22 del soporte 20 del motor haciendo pivotar la grúa de trabajo 30 como se representa en la figura 4. De esta manera, el manguito 28 puede ser separado del soporte 20 del motor. Siguiendo un proceso inverso, el manguito 28 puede ser transferido hasta su emplazamiento entre el eje de accionamiento 26 y el eje 18 de la bomba. Otros componentes que rodean el eje 18 de la bomba pueden ser transferidos de la misma manera desplazando en primer lugar el componente en sentido vertical por medio de los mecanismos de elevación 90. El mecanismo de elevación 90 sirve para transferir verticalmente el componente aproximadamente a la misma altura que el manguito 28 de modo que la grúa de trabajo 30 pueda obtener acceso a este último. Por tanto, la invención proporciona una bomba para refrigerante de reactor que tiene una grúa de trabajo integrada capaz de transferir los componentes de la bomba a través de los orificios formados en el soporte del motor de modo que las operaciones de mantenimiento puedan realizarse más rápida y fácilmente.

En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

1.) Bomba vertical para refrigerante de reactor nuclear que tiene una grúa de trabajo y que incluye un soporte de motor provisto de orificios y que está montado en dicha bomba, y un motor que tiene un eje de accionamiento vertical y que está montado en dicho soporte de motor estando dicho eje de accionamiento conectado con el eje de dicha bomba, arrastrando dicho motor a dicha bomba por medio de dicho eje de accionamiento y de dicho eje de la bomba, caracterizado por un brazo articulado

(32) que tiene una extremidad sujeta en dicho soporte (20) del motor y que tiene su otra extremidad capaz de ser extendida hasta dicho eje (26) de la bomba, con un mecanismo de sujeción (34) conectado con dicha otra extremidad para sujetar los componentes de dicha bomba (12) y transferir dichos componentes a través de dicho orificio (22) formado en dicho soporte (20) del motor.

5  
10  
15  
20  
2.) Bomba según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho mecanismo de sujeción (34) incluye un elemento de montaje (44) sujeto en dicha otra extremidad de dicho brazo articulado (32) con un elemento roscado vertical (46) montado en dicho elemento de montaje y un elemento de soporte (54) situado en dicho elemento roscado vertical (46) con el objeto de soportar el peso de los componentes que han de ser transferidos, siendo dicho elemento roscado vertical (46) capaz de ajustar el emplazamiento vertical de dicho elemento de soporte (54) con relación a dicho elemento de montaje (44) y un mecanismo de enlace (64) sujeto en dicho elemento de soporte (54) para estabilizar dichos componentes durante el transporte.

25  
3.) Bomba según la reivindicación 2, caracterizada porque un manguito (52) está situado alrededor de dicho elemento roscado vertical (46) estando dicho elemento de soporte (54) conectado a dicho manguito (52) y estando unas primera y segunda tuercas (60, 62) montadas en dicho elemento roscado vertical (46) por encima y por debajo de dicho manguito (52) con el objeto de ajustar el emplazamiento de dicho elemento de soporte (54) con relación a dicho elemento roscado vertical (46).

30  
4.) Bomba según la reivindicación 3, caracterizada

porque unos distanciadores (86) están montados en dicho elemento de soporte (54) para entrar en contacto con dichos componentes soportando así el peso de dichos componentes e impidiendo la rotación de dichos componentes con relación a dicho elemento de soporte (54).

5

5.) Bomba según la reivindicación 4, caracterizada porque dicho mecanismo de enlace (64) incluye una hebilla de trinquete (76) montada en dicho elemento de soporte (54) y que tiene una correa (72) sujeta en ella y que se extiende al rededor de dicho componente, siendo dicha hebilla de trinquete (76) capaz de tensar dicha correa (72), manteniendo así dicho componente contra dicho elemento de soporte (54).

10

6.) Bomba según la reivindicación 5, caracterizada porque dicha correa (72) está hecha de nylon.

15

7.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
BOMBA VERTICAL PARA REFRIGERANTE DE REACTOR NUCLEAR.

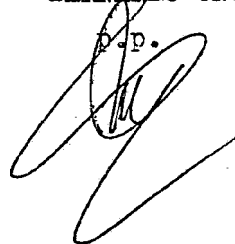
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

20

Madrid, 21 diciembre 1.978

BERNARDO UNGRIA

25

P.P.  


30

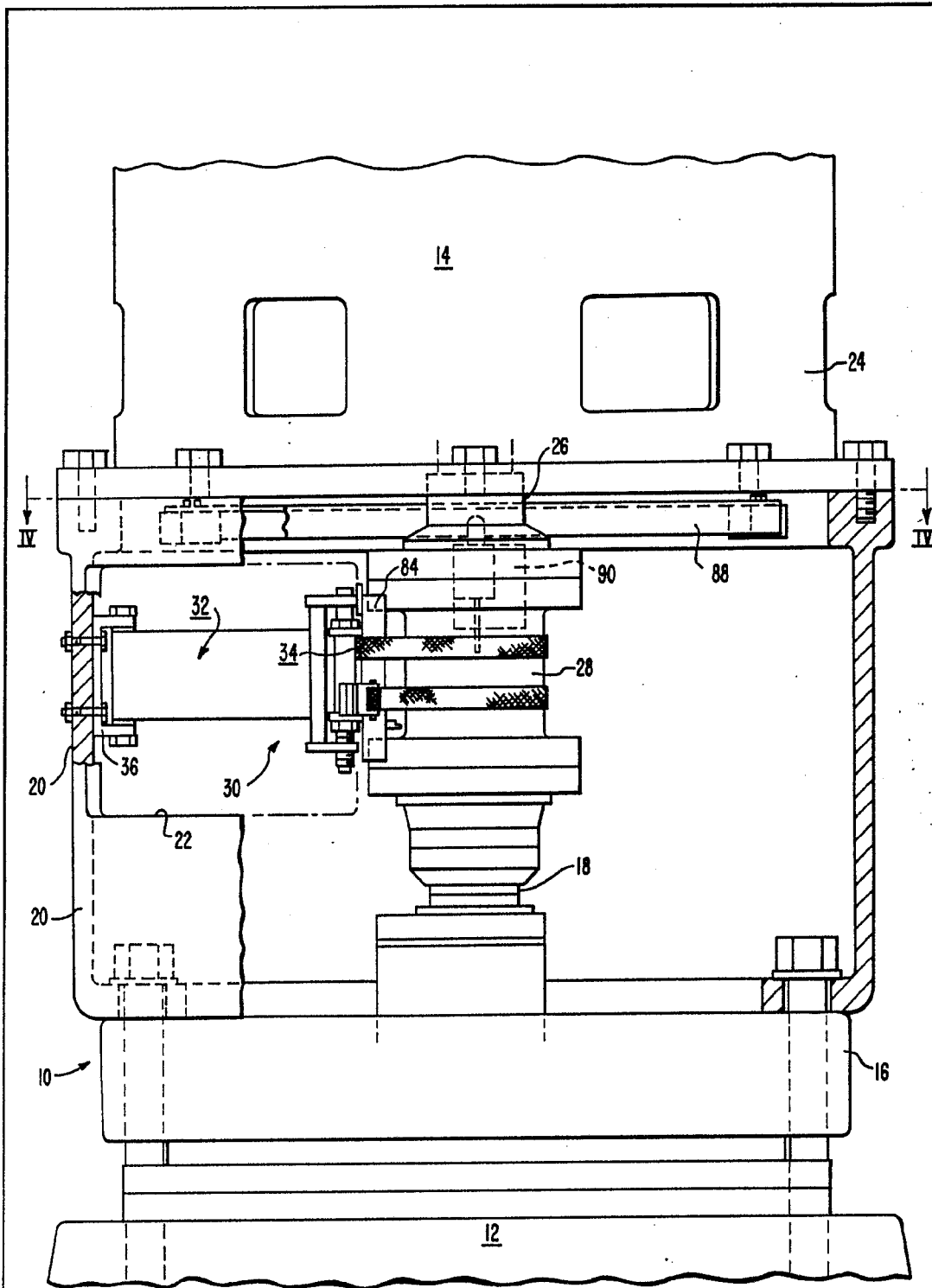


FIG. I

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 diciembre 1.978  
BERNARD UNGRIA

*[Handwritten signature]*

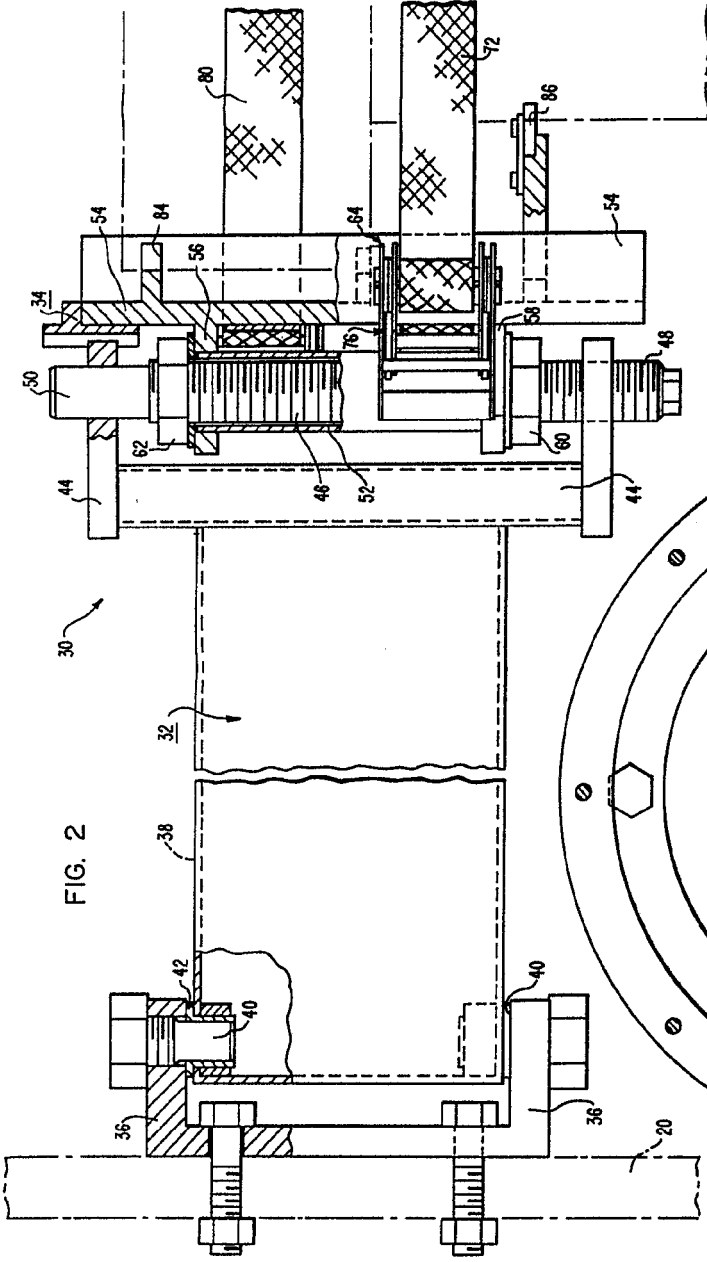


FIG. 2

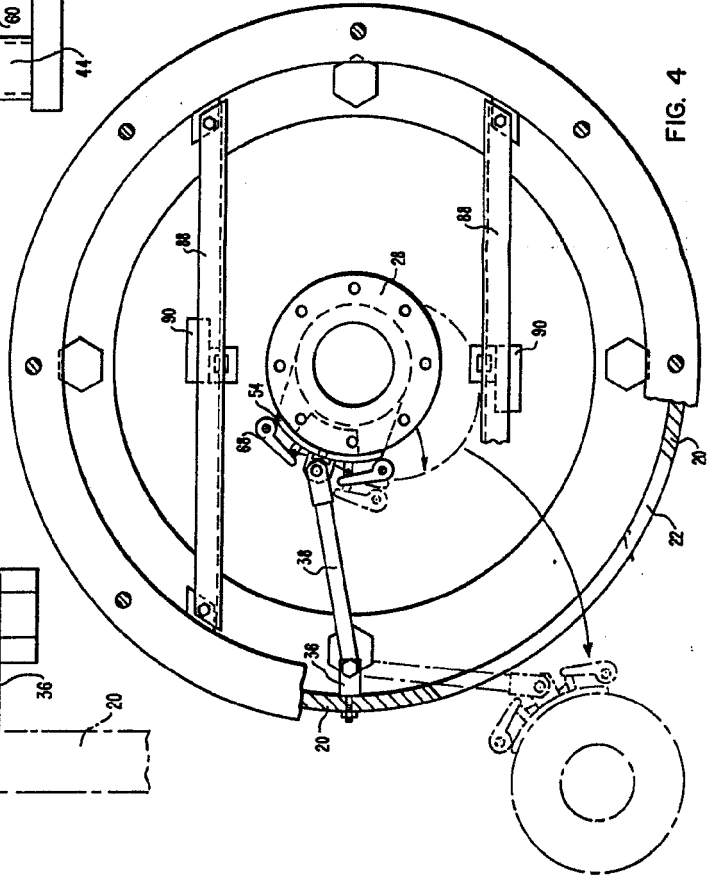
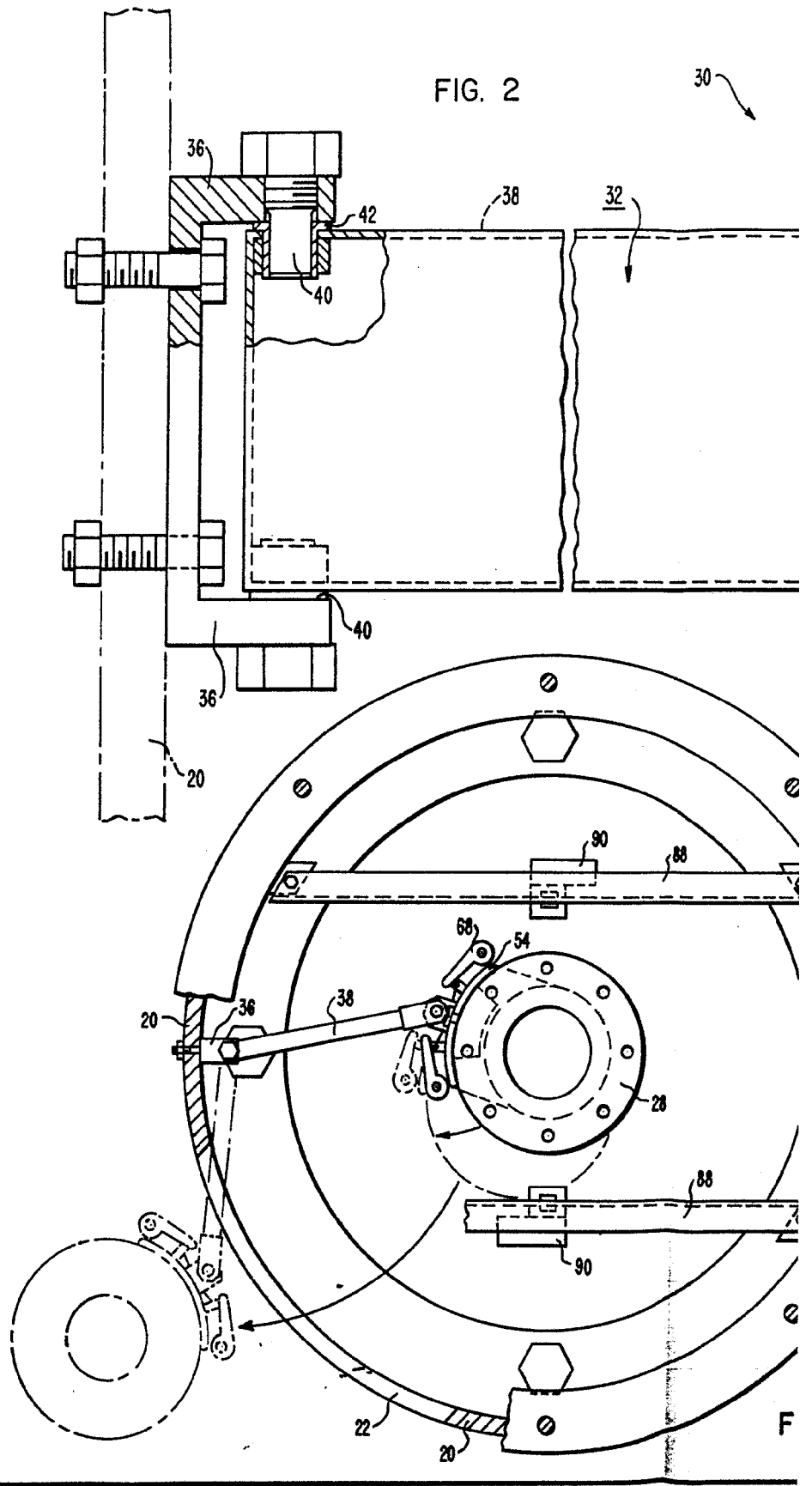


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 diciembre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P. 9.

FIG. 2



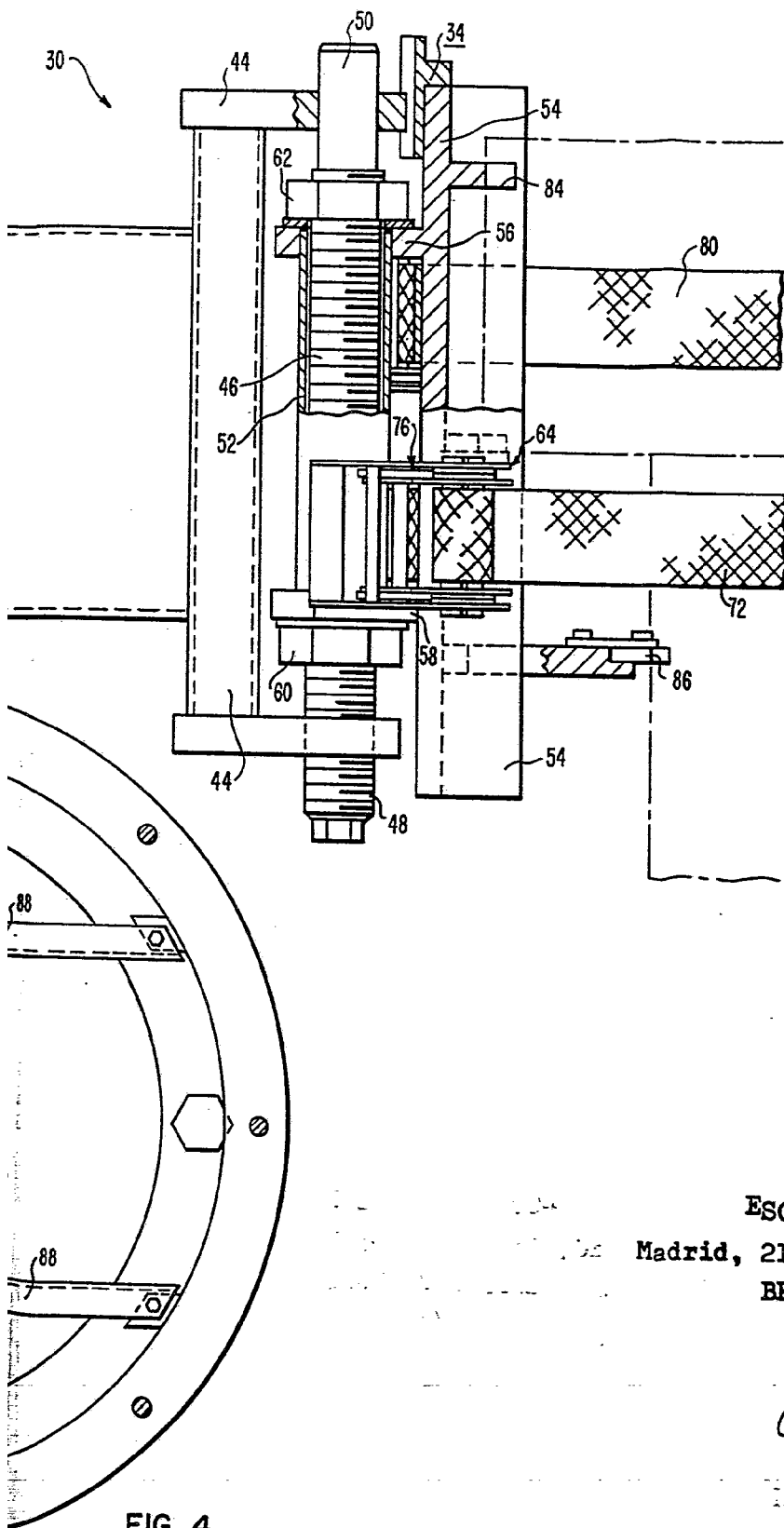


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 diciembre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.F.

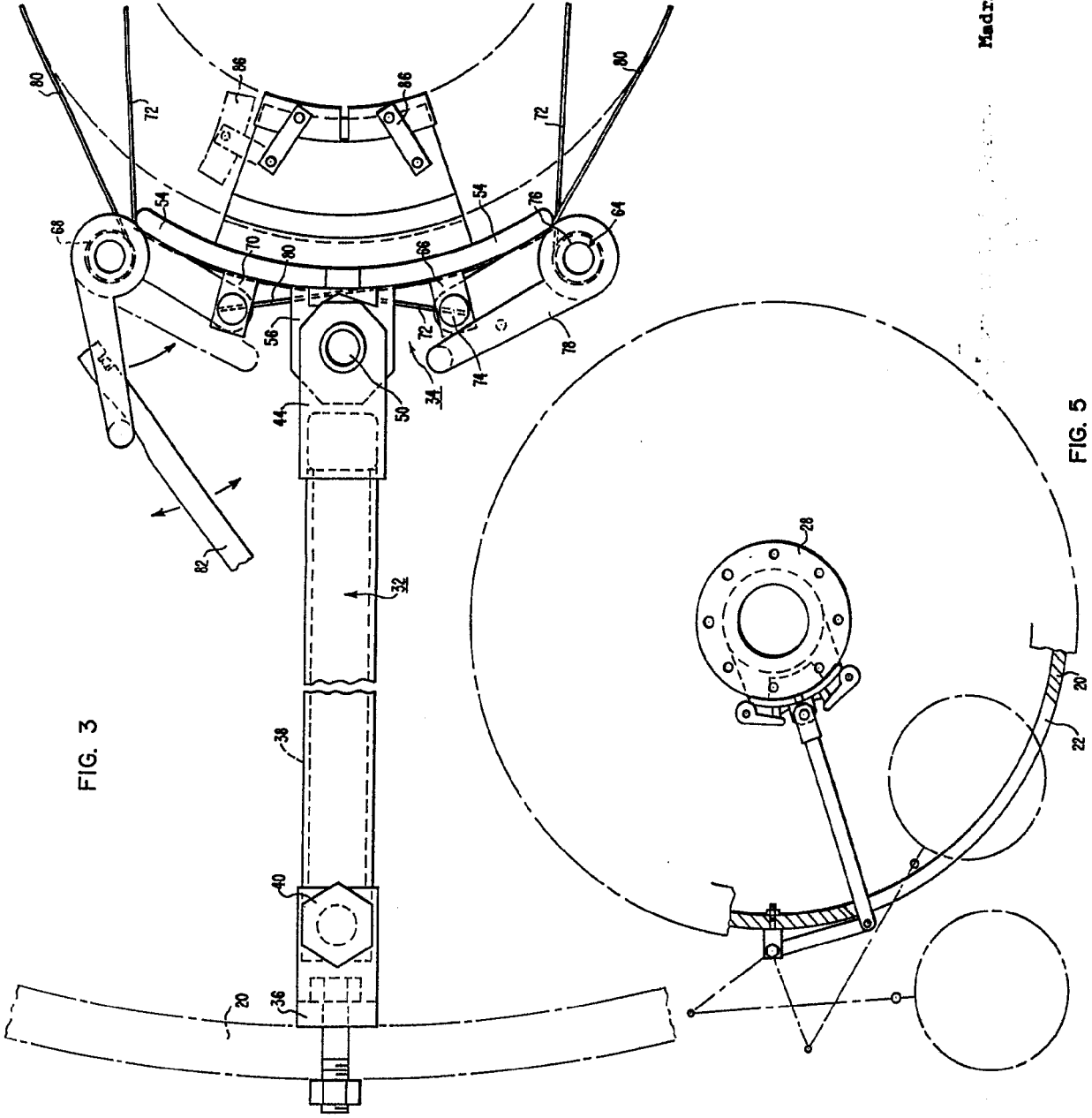


FIG. 3

FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 diciembre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.º 3.

FIG. 3

